

7. 탄산 이온 (CO_3^{2-})에 대하여 다음을 답하시오.

(a) 루이스 구조를 그리시오. (원자가 전자: C=4, O=5) (5점)

(b) σ 결합과 π 결합은 각각 몇 개인지 쓰시오. (2점)

(c) 총 24개의 원자가 전자들이 5 종류의 오비탈(궤도함수)에 들어가 있다. 어떤 오비탈에 몇 개의 전자가 들어가 있는지 구체적으로 쓰시오. (5점)

8. Titanium(IV) dioxide(TiO_2)는 350 nm의 자외선을 흡수할 수 있는 흰색 고체이다.

(a) 이것의 띠 간격(band gap)은 몇 kJ/mol인가? (아보가드로 수 $=6.022 \times 10^{23}$, 플랑크 상수 $=6.626 \times 10^{-34}$ J·s, 빛의 속도 $=2.998 \times 10^8$ m/s) (4점)

(b) 수소 분자가 존재하는 하에서 TiO_2 에 열을 가하면 일부의 Ti(IV)가 Ti(III)로 환원된다. 이렇게 생성된 dopant는 반도체의 특성을 가지고 있으며 빨간 빛을 흡수한다. 반응 전과 후의 고체에 대하여 band gap diagram을 그리고, 생성된 dopant가 n형인지 p형인지 나타내시오. (6점)

9. 광물 perovskite의 단위세포(unit cell)가 다음과 같을 때, 이 광물의 화학식은 무엇인가? (5점)



10. NO, C_2 , O_2 , Cl_2 의 전자배치(electron configuration)를 그리고 나서, 이 물질이 상자성(paramagnetic)인지 반자성(diamagnetic)인지 쓰시오. 그리고 결합차수(bond order)도 쓰시오. (원자가 전자: N=5, O=6, C=4, Cl=7) (각 4점)